

СЕКЦИЯ 15. ГОРНОЕ ДЕЛО. РАЗРАБОТКА РУДНЫХ И НЕРУДНЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ. МАШИНЫ И КОМПЛЕКСЫ.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕФТЯННЫХ СКВАЖИН С ПОМОЩЬЮ СТРУЙНОГО АППАРАТА

М.Ю Ершов

Научный руководитель - доцент Г.Р. Зиякаев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В современной нефтегазовой промышленности существует тенденция уменьшения объемов полученной нефти из-за осложненных условий. Большая часть запасов добывается из сложно-построенных нефтяных залежей, а также из малосреднебетовых и среднебетовых скважин. Добыча в таких условиях связана с многочисленными осложнениями.

Нефтедобывающая отрасль в России имеет первостепенное значение и непрерывно нуждается в агрегатах для отбора из скважин большого объема жидкости. Для этих целей по своим характеристикам наиболее подходят динамические лопастные насосы с возможностью регулировки отбора в широком диапазоне. Наиболее широкое распространение среди лопастных агрегатов получили насосы центробежного типа, они создают достаточно хороший напор жидкости при заданных уровнях высоты столба с подачей жидкости, имея при этом приемлемые габариты, надежность и коэффициент полезного действия. Погружные установки электроцентробежных насосов УЭЦН по своим конструктивным особенностям наиболее эффективные насосные агрегаты для отбора большого объема жидкости из скважины. В отличие от штанговых насосов в УЭЦН насос и электропривод к нему находятся непосредственно в скважине, отсутствует длинное механическое соединение насосного агрегата с приводом, питание к электроприводу подводится по НКТ по силовому кабелю или по трубопроводу при гидро/пневмоприводе. Благодаря этому мощность и КПД насосов УЭЦН по сравнению со штанговыми агрегатами значительно выше [2].

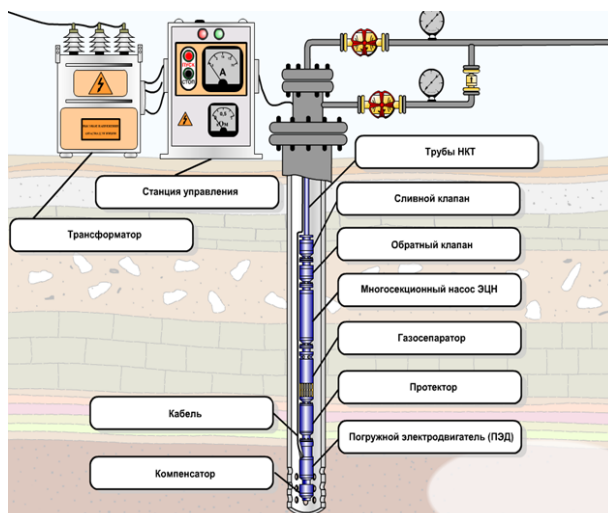


Рис.1 Компоновка УЭЦН

Но существует ряд факторов, осложняющих работу УЭЦН, таких как:

- повышенный газовый фактор;
- солеотложение;
- увеличенное содержание механических примесей;
- повреждение кабельной линии;
- отказ НКТ;
- увеличенная вязкость перекачиваемой среды и др.

Наличие большого количества затрубного газа, является одной из главных проблем при эксплуатации УЭЦН. Затрубный газ находится между обсадной колонной и НКТ и влечет за собой появление газогидратов, что увеличивает динамический уровень в скважине.

При превышении допустимого значения происходит срыв подачи и полная остановка оборудования и как следствие добычи. При снижении необходимого динамического уровня, необходимо увеличивать глубину спуска насоса, а это несет за собой дополнительные расходы на насосно-компрессорные трубы и кабель, а также увеличит нагрузки на колонну НКТ. Следовательно, наличие газа в затрубном пространстве отрицательно влияет на работоспособность УЭЦН в целом и приводит к:

- увеличению глубины подвески насоса;
- появлению газогидратов;
- уменьшению притока жидкости;
- уменьшению подачи насоса;
- снижению давления на приеме насоса;
- перекрытию межтрубного пространства;
- перегреву насоса;

- уменьшению напорных характеристик насоса [1].

Все это показывает необходимость уменьшения влияния газа в затрубном пространстве. Для отбора газа применяют следующие оборудование:

- клапанные устройства;
- компрессор;
- диспергатор;
- струйные устройства.

Клапанные устройства состоят из гидравлического канала и обратного клапана. Клапан срабатывает при перепаде давления. Существует множество модификаций клапана, но все они обладают недостатком, клапан замерзает, а также обладает сложной и громоздкой конструкцией.

Метод использования компрессора заключается в принудительной откачке газа из затрубного пространства. Применение компрессора несет за собой трудоемкий монтаж и обслуживание.

Для измельчения пузырьков в пластовой жидкости применяют диспергатор. Подготовленная жидкость подается на вход центробежного насоса. Минус данного способа, это громоздкость диспергатора, низкий коэффициент полезного действия и малая надежность.

Струйные аппараты (рис. 2) широко применяются, в связи с простотой конструкции, отсутствием подвижных частей и способностью работать в осложненных условиях.

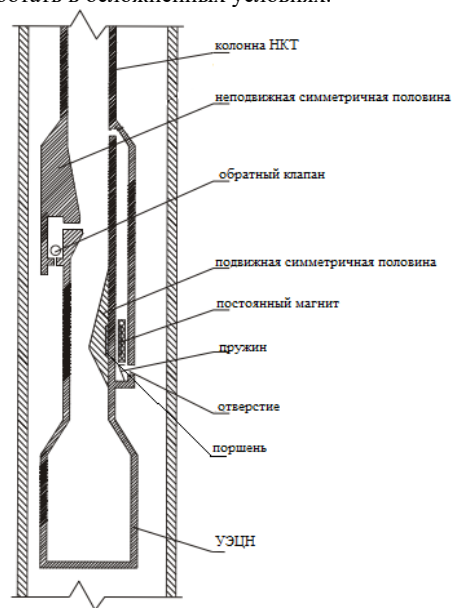


Рис.2 Конструкция струйного аппарата

Струйный аппарат работает следующим образом: при работе погружного ЭЦН, происходит разгазирование нефти на приеме, часть газа оказывается в полости погружного ЭЦН и по колонне НКТ и поднимается на поверхность, вторая часть газа накапливается над динамический уровень повышая тем самым давление. Данное давление действует на поршень и с помощью пружины, поршень перемещается в верх, поднимая вместе с собой подвижную симметричную половину для перепуска затрубного газа. Когда подвижная симметричная половина достигает верхнего края, аппарат начинает действовать в рабочем режиме [3].

Применение струйного устройства вместе с погружным ЭЦН дает возможность поддерживать давление в затрубном пространстве нефтяной скважины. Применение струйного устройства обладает экономическим эффектом, так как снижается расход на НКТ и электрокабель, за счет поддержания динамического уровня. Существующие струйные аппараты обладают низким коэффициентом полезного действия, не более 20%. В данный момент ведутся активные исследования по применению струйных аппаратов на месторождениях России для уменьшения давления от затрубного газа.

Способ снижения давления свободного газа, выбирается в зависимости от условий добычи.

Литература

1. Мартиросян В. Б., Нагула В. Д., Белогорцев Г. П. Распределение давления в затрубном пространстве при механизированном способе эксплуатации скважин //Нефтяное хозяйство. – 1986. – №. 5. – С. 51-54.
2. Насосы погружные для добычи нефти ЭЦНА [Текст] / Техническое описание ЭЦНА ТО. ЕЮТИ.Н.354.000 ТО.- Альметьевск: ОАО «Алнас», 1999.- 36с.
3. Патент 2517287 РФ, МПК E21B 43/12, F04F 5/00 Струйный аппарат для перепуска затрубного газа [Текст] / К.Р. Уразаков, Р.И. Вахитова, Д.А. Сарачева, Э.В. Абрамова - № 2012149306/03; заявлено 19.11.2012г.; опубл. 27.05.2014, Бюл. №15.